

## Appel à candidature pour l'obtention d'un contrat doctoral MESR

**Sujet :** Matériaux hyper déformés sous chargements thermomécaniques contrôlés et sous sollicitations tribologiques

### Contexte

Les phénomènes d'usure sont le résultat de phénomènes mécano-physico-chimiques, notamment en peau des matériaux. Au cours de la vie d'un contact, différents chemins de déformation amènent à la formation de microstructures hyper déformées (ou transformées tribologiques superficielles TTS) sur une épaisseur du nanomètre à la dizaine de micromètres en extrême surface. La piste exploitée est celle de reproduire des conditions tribologiques (forts pression et cisaillement) existant au sein d'un contact, via une configuration de type « High Pressure Torsion » (HPT). Le volume de matière mis en jeu est proche de celui des TTS obtenu dans beaucoup de situations tribologiques. Des premiers développements pour un couplage expérimental-numérique ont permis de relier la localisation des microstructures déformées aux valeurs locales contraintes, déformations et gradients de déformations. La thèse se place dans la continuité d'une démarche multi-physique et multi-échelle de compréhension des cinétiques d'évolution des microstructures des matériaux soumis à des hyperdéformations. Il s'agit d'identifier des critères thermo-mécaniques de formation ainsi que d'étudier de leur comportement rhéologique.

### Objectif

Identifier l'historique des chargements thermo-mécaniques localement en lien avec les microstructures générées et leur localisation.

### Travail

- Modélisation de l'essai HPT par éléments finis et expériences sur le banc d'essai HPT.
- Réalisation d'essais HPT sur des matériaux modèles (dans un premier temps bases fer (Fe + %C contrôlé) et caractérisations microstructurales
- Etude de l'interaction surface – volume et le couplage entre les échelles sera analysée, notamment du point de vue du rôle de la microstructure des matériaux et des transformations induites par frottement.
- Critères mécaniques de formation des microstructures hyper déformées seront estimés par le couplage des résultats expérimentaux et des simulations numériques.
- Transposer l'approche développée à un essai tribologique.

**Références :** S. Descartes & al., *Wear* 258 (2005), 1081-1090 - S. Descartes & al., *Wear* 271(9-10) (2011) 1833-1841 - J. M. Shockley & al, *Materials Science and Engineering: A*, 684, (2017) 510-516 - Y. Zhang & al, *Materials Science and Engineering: A*, 795, (2020), 139915

**Mots clé :** tribologie, modélisation éléments finis, traitement et analyses de données numériques et expérimentales méthodes avancées de caractérisation.

**Lieu :** Laboratoire LaMCoS (INSA Lyon), Equipe TMI. Le laboratoire est en zone ZRR. Donc l'autorisation par l'officier sécurité défense est un préalable au recrutement.

**Profil recherché :** compétences en mécanique, modélisation éléments finis, langage python, Mécanique des matériaux. Une expérience en tribologie sera appréciée, ainsi que la motivation tant pour le numérique que pour l'expérimental et pour le travail d'équipe.

**Financement :** contrat de l'école doctorale MEGA à l'INSA de Lyon (entretien courant juin)-  
En cas de succès début en Septembre 2021. **Durée :** 36 mois

**Direction :** S. Descartes

**Pour candidater :** Envoyer par courriel à [sylvie.descartes@insa-lyon.fr](mailto:sylvie.descartes@insa-lyon.fr) les documents suivants (obligatoire) : CV du ou de la candidat-te , accompagné d'une lettre de motivation (Indiquer le nom et coordonnées d'un-e référent-e), les notes et classements de M1 et M2.